

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN 11

CAPÍTULO 2. FACTORES QUE AFECTAN A LA DURABILIDAD DE LOS PUENTES DE HORMIGÓN 13

2.1. CONCEPTO DE VIDA ÚTIL 13 2.2. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA DEGRADACIÓN DE LOS MATERIALES 2.2.1. FENÓMENOS DE TRANSPORTE EN EL HORMIGÓN 2.2.2. DAÑOS POSIBLES AL HORMIGÓN 2.2.3. DAÑOS POSIBLES AL ACERO

15 b 17 20

2.3. ASPECTOS RELACIONADOS CON EL PROYECTO Y LA CONSTRUCCIÓN 22 2.3.1. ASPECTOS ASOCIADOS A LA TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL 23 2.3.2. ASPECTOS ASOCIADOS A LA GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL 27 2.3.3. ASPECTOS ASOCIADOS AL PROCESO CONSTRUCTIVO 30

2.4. REPERCUSIÓN EN LA DURABILIDAD DEL PUENTE DE ALGUNOS ELEMENTOS ASOCIADOS AL USO DE LA ESTRUCTURA 31 2.4.1. BARANDILLAS 31 2.4.2. BARRERAS DE SEGURIDAD 32 2.4.3. SISTEMAS PARA EL DRENAJE DEL TABLERO 32 2.4.4. LOSAS DE TRANSICIÓN 33 2.4.5. PAVIMENTOS E IMPERMEABILIZACIÓN 33

CAPÍTULO 3 RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN PREVENTIVA 35

3.1. RECOMENDACIONES A CONSIDERAR DURANTE EL PROYECTO 35 3.1.1. EN LA MEMORIA 35 3.1.2. EN LOS ANEJOS A LA MEMORIA 35 3.1.3. EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 40 3.1.4. EN LOS PLANOS 43

3.2. RECOMENDACIONES A CONSIDERAR DURANTE LA EJECUCIÓN 45 3.2.1. RESPECTO A LA "GESTIÓN" DE LOS MATERIALES 45 3.2.2. RESPECTO A LA PROPIA EJECUCIÓN 47 3.3. ASPECTOS RELACIONADOS CON EL MANTENIMIENTO 48 3.3.1. MONITORIZACIÓN CONTINUA 48 3.3.2. INSPECCIÓN, USO Y MANTENIMIENTO 49

CAPÍTULO 4. MÉTODOS PARA EVALUAR EL COMPORTAMIENTO EN SERVICIO 51 4.1. PROCESO DE EVALUACIÓN 51 4.2. INSPECCIONES DE PUENTES 53 4.2.1. CONCEPTO Y ALCANCE 53 4.2.2. PLAN PREVIO - PREPARACIÓN DE LA FICHA TIPO 53 4.2.3. ELEMENTOS A INSPECCIONAR 54 4.2.4. MEDIOS AUXILIARES DE INSPECCIÓN Y ACCESO 54 4.2.5. CONTENIDO DEL INFORME DE INSPECCIÓN 57 4.3. ENSAYOS 59 4.4. DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN 65

CAPÍTULO 5. MÉTODOS DE PROTECCIÓN, REPARACIÓN Y REFUERZO 67 5.1. INTRODUCCIÓN: ANÁLISIS 67 5.2. MÉTODOS DE PROTECCIÓN PREVENTIVA 67 5.2.1. DESCRIPCIÓN 68 5.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES 68 5.2.3. CUADRO DE SELECCIÓN 68 5.2.4. REQUISITOS DEL SOPORTE 69 5.2.5. FASES DE APLICACIÓN 69 5.3. MÉTODOS DE REPARACIÓN 70 5.3.1. DAÑOS POR CORROSIÓN DE ARMADURAS 70 5.3.2. REPOSICIÓN DE ZONAS DE HORMIGÓN DAÑADO 74 5.3.3. TRATAMIENTO DE FISURAS 74 5.3.4. REPOSICIÓN DE JUNTAS DE TABLERO 77 5.3.5. IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES 78 5.3.6. REPARACIÓN DE APOYOS 82 5.3.7. INYECCIÓN DE VAINAS Y CONDUCTOS 83 5.3.8. ANCLAJES DE ELEMENTOS ACCESORIOS: PERNOS, BARANDILLAS, SEÑALIZACIONES 84 5.4. MÉTODOS DE REFUERZO 84

5.4.1. RECRECIDO DE SECCIONES 85 5.4.2. REFUERZO MEDIANTE CHAPAS PEGADAS 87 5.4.3. INCORPORACIÓN DE ARMADURAS PASIVAS 90 6.4.4. REFUERZOS CON PRETENSADO 02

BIBLIOGRAFÍA 99

FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFÍAS DE DANOS

Foto 1.- Fisuración en tablero de puente por retracción y asentamiento plástico 105

Foto 2.- Apoyo mal colocado 1 Ob

Foto 3.- Fisuración y deterioro en apoyo a media madera 106

Foto 4.- Impacto en sección cajón 106

Foto 5.- Ataque químico 107

Foto 6.- Monto de pila 107

Foto 7.- Agrietamiento en puente bóveda por asiento de pila 108

Foto 8.- Hundimiento tras una riada 1011

Foto 9.- Junta en mal estado 109

Foto 10.- Impacto de vehículo 109

Foto 11.- Viga con armaduras activas y pasivas, dañadas por corrosión 110

Foto 12.- Desplazamiento lateral de un tablero continuo sobre los apoyos con rotura de éstos 110

Foto 13.- Apoyo deslizante unidireccional mal reglado 111

Foto 14.- Filtraciones-vegetación 111

FOTOGRAFÍAS DE MEDIDAS PREVENTIVAS 112

Foto 15.- Organización del acopio de áridos en central, evitando la contaminación 112

Foto 16.- Acceso para inspección puente cajón 112

Foto 17.- Apoyos con posibilidad de sustitución 113

Foto 18.- Detalle de plataforma para inspección y mantenimiento de apoyo 113

FOTOGRAFÍAS DE MEDIOS DE ENSAYO 114

Foto 19.- Esclerometro 114

Foto 20.- Ultrasonidos 114

Foto 21.- Sonda de extracción de testigos 115

Foto 22.- Detector de armaduras 116

Foto 23. Medidor de fiaures 116

Foto 24.- Ensayo de difusión de cloruros 117

Foto 25.- Medidor de la intensidad de corrosión en armaduras 117

Foto 26.- Células de carga 118

Foto 27.- Clinómetro 118

Foto 28.- Cinta extensométrica de convergencias 119

Foto 29.- Extensómetro mecánico 119

Foto 30.- Ensayo de Pull-Off 120

Foto 31.- Testigo con armadura corroída 120

Foto 32.- Ensayo de penetración de agua 121

FOTOGRAFÍAS DE PRUEBAS DE CARGA 122 Foto 33.- Comparador mecánico 122 Foto 34.-
Acelerómetro 122 Foto 35.- Transductor de anillo 123 Foto 36.- Transductor inductivo de
desplazamientos (LVDT) 123 Foto 37: Prueba de carga 124 Foto 38.- Prueba de carga 124
Foto 39.- Prueba de carga dinámica (paso sobre tablón NICH0 125 Foto 40.- Medidor de láser
125

FOTOGRAFÍAS DE MEDIOS DE INSPECCIÓN 126 Foto 41.- Camión plataforma para inspeccion
de puentes 126 Foto 42.- Camión plataforma para inspección de puentes 126 Foto 43.-
Camión plataforma para inspección de puentes 127 Foto 44.- Camión plataforma para
inspección de puentes 127

FOTOGRAFÍAS DE REPARACIONES 128 Futu 45.- Demolición de losa para supresión de juntas
en viaducto de tramos isostáticos 128 Foto 46. Demolición parcial do estribo para corregir la
colocación do un apoyo deslizante unidireccional mal colocado